

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

01.4.2004

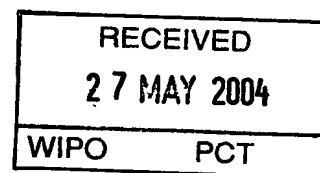
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   4 月 1 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 1 0 7 0 7 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 3 - 1 0 7 0 7 3 ]

出   願   人      株式会社キッツ  
Applicant(s):



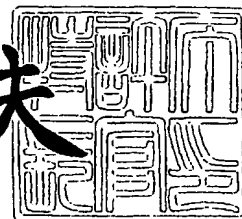
**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 4 年   5 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PKIT055012

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C22C 9/02  
C22C 9/04

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県北巨摩郡長坂町長坂上条 2 0 4 0 番地 株式会社  
キッツ長坂工場内

【氏名】 黒瀬 一人

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県北巨摩郡長坂町長坂上条 2 0 4 0 番地 株式会社  
キッツ長坂工場内

【氏名】 小笹 友行

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県北巨摩郡長坂町長坂上条 2 0 4 0 番地 株式会社  
キッツ長坂工場内

【氏名】 松尾 真樹

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県北巨摩郡長坂町長坂上条 2 0 4 0 番地 株式会社  
キッツ長坂工場内

【氏名】 照井 尚徳

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県越谷市千間台西 3 - 3 パークタウン 3 - 3 - 8 -  
1 0 2

【氏名】 川西 六郎

【特許出願人】

【識別番号】 390002381

【氏名又は名称】 株式会社キッツ

【代理人】

【識別番号】 100081293

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 哲男

【電話番号】 03-3438-1465

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010892

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 銅基合金  
【特許請求の範囲】

【請求項1】 単独若しくは互いに結合した状態のBi、Pbと、合金又は金属間化合物を形成する添加元素を加えることにより、合金組織中におけるBi-Pb 2元系共晶物の発生を抑制するようにしたことを特徴とする銅基合金。

【請求項2】 上記合金組織中におけるBi-Pb 2元系共晶物の発生を面積比率で0.2%以下に抑制するようにした請求項1に記載の銅基合金。

【請求項3】 上記添加元素は、Te、P、Zr、Ti、Co、In、Ca、B、及びミッシュメタルからなる群より1種又は2種以上選択される請求項1又は2に記載の銅基合金。

【請求項4】 上記添加元素は、0.01～0.5重量%含有される請求項1乃至3の何れか1項に記載の銅基合金。

【請求項5】 上記銅基合金は、少なくとも、Sn 2.8～6.0重量%、Zn 4.0～12.0重量%、Bi 0.1～3.0重量%を含有する請求項1乃至4の何れか1項に記載の銅基合金。

【請求項6】 上記銅基合金は、少なくとも、Sn 2.8～5.0重量%、Zn 5.0～10.0重量%、Bi 1.0～3.0重量%、Se 0.1～0.35重量%を含有する請求項1乃至4の何れか1項に記載の銅基合金。

【請求項7】 上記銅基合金に含まれるPbの含有量は、0.2重量%以下である請求項1乃至6の何れか1項に記載の銅基合金。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、バルブ、コック、継手等の水道用配管器材などに適する銅基合金であって、高温下における機械的性質、とりわけ靱性の低下を改善した銅基合金に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、青銅鑄物（CAC406）は、鑄造性、耐食性、被削性、耐圧性に優れ、しかも溶融時の湯流れが良好であるため、ある程度の複雑な形状の鑄造に適しており、一般に、バルブ、コック、継手等の水道用配管器材などにも多く用いられている。

ところが、昨今、青銅中に含まれるPb（鉛）が人体に悪影響を及ぼすとして大きな社会問題となっており、世界的にもPbの水道水中への浸出量が厳しく規制されつつある。

そこで、このような状況に基づいて、新たに有用なPbレス銅合金の開発が急務となり、そのなかで、Bi系、Bi-Sb系、Bi-Se系等の各種の材料が開発されている。

#### 【0003】

例えば、銅合金中の鉛に代えてBiを添加して切削性を上げ、脱亜鉛を防止した鉛レス銅合金が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

また、切削性向上のためのBi添加による鑄造時のポロシティ発生を、Sbの添加により抑制し、機械的強度を上げた無鉛青銅が提案されている（例えば、特許文献2参照。）。

さらに、SeとBiの添加により、特にZn-Se化合物を析出させ、機械的性質及び切削性や鑄造性をCAC406と実質同等とした青銅合金が提案されている（例えば、特許文献3参照。）。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特公平5-63536号公報（第1-3頁）

##### 【特許文献2】

特許第2889829号公報（第3-6頁）

##### 【特許文献3】

米国特許第5614038号明細書（第1-4頁）

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

これらPbレス銅合金は、その量産時において、従来のCAC406の製造と

鑄造設備を共用して製造しているところが多く、このような場合、炉及び取鍋等からのPbの混入が考えられる。

また、上記Pbレス銅合金は、市販のインゴットや、コスト及び環境に配慮して、スクラップ等のリサイクル材を用いて製造されるが、これらの材料には不可避不純物としてのPbの混入が避けられない。

従って、上記Pbレス銅合金は、鑄造設備をPbレス銅合金専用としても、不可避不純物レベルでの0.4重量%以下のPbの含有を許容しているのが現状である。

#### 【0006】

特公平5-63536号公報（特許文献1）、特許第2889829号公報（特許文献2）、米国特許第5614038号明細書（特許文献3）のように、Pbの代替元素として、Biを添加したPbレス青銅鑄物において、上述のような微量のPbを含有している場合、鑄物材料が100℃を超えるような高温下に曝されると、機械的性質、とりわけ靱性が低下するおそれがある。

#### 【0007】

これは、Pbの代替成分として、Biを添加したPbレス青銅鑄物にPbが微量でも含有している場合、Cuに固溶しないBi及びPbが低融点のBi-Pb2元系共晶物として結晶粒界、及び結晶粒内に存在し、ここが高温下において極部的に弱い部分となり、靱性が低下するためである。

ここで、共晶とは、融液中から $\alpha$ と $\beta$ の結晶が同時に晶出してできる組織であり、その結晶粒は非常に微細で、 $\alpha$ と $\beta$ が混ざり合った組織である。

上記靱性の低下は、実際の水道用配管器材の使用に影響を及ぼすものではないが、市場では、よりCAC406に近い機械的性質を得られるPbレス青銅鑄物の供給が求められている。

#### 【0008】

本発明は、上記の実情に鑑みて開発に至ったものであり、その目的とするところは、合金組織中におけるBi-Pb2元系共晶物の生成を抑制して、高温下での靱性の低下を改善することにより、機械的性質を更にCAC406に近づけたPbレスの銅基合金を提供することにある。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、請求項1に係る発明は、単独若しくは互いに結合した状態のBi、Pbと、合金又は金属間化合物を形成する添加元素を加えることにより、合金組織中におけるBi-Pb2元系共晶物の発生を抑制するようにした銅基合金である。

## 【0010】

請求項2に係る発明は、上記合金組織中におけるBi-Pb2元系共晶物の発生を面積比率で0.2%以下に抑制するようにした銅基合金である。

## 【0011】

請求項3に係る発明は、上記添加元素は、Te、P、Zr、Ti、Co、In、Ca、B、及びミッシュメタルからなる群より1種又は2種以上選択される銅基合金である。

## 【0012】

請求項4に係る発明は、上記添加元素は、0.01～0.5重量%含有される銅基合金である。

## 【0013】

請求項5に係る発明は、上記銅基合金は、少なくとも、Sn2.8～6.0重量%、Zn4.0～12.0重量%、Bi0.1～3.0重量%を含有する銅基合金である。

## 【0014】

請求項6に係る発明は、上記銅基合金は、少なくとも、Sn2.8～5.0重量%、Zn5.0～10.0重量%、Bi1.0～3.0重量%、Se0.1～0.35重量%を含有する銅基合金である。

## 【0015】

請求項7に係る発明は、上記銅基合金に含まれるPbの含有量は、0.2重量%以下である銅基合金である。

## 【0016】

## 【発明の実施の形態】

本発明の銅基合金において、単独若しくは互いに結合した状態で存在する Bi、Pb と、合金又は金属間化合物を形成する添加元素の添加意義について説明する。

合金に添加元素を加えると、合金組織中に Bi-M 金属間化合物（又は合金）、Pb-M 金属間化合物（又は合金）、或いは Bi-Pb-M 金属間化合物（又は合金）等が形成され、合金組織中における Bi-Pb 2 元系共晶物の発生を抑制する。なお、上記 M とは添加元素のことであり、Te、P、Zr、Ti、Co、In、Ca、B、及びミッシュメタル等からなる群より 1 種又は 2 種以上選択されたものである。

#### 【0017】

これは、Te、P、Zr、Ti、Co、In、Ca、B、及びミッシュメタル等からなる群より 1 種又は 2 種以上選択された添加元素を含有することで、鋳物の凝固過程において、合金組織中に Bi-Pb 2 元系共晶物が晶出するよりも早く、Bi-Pb 2 元系共晶物より融点の高い Bi-M 金属間化合物（又は合金）、Pb-M 金属間化合物（又は合金）、或いは Bi-Pb-M 金属間化合物（又は合金）等が形成され、合金組織中に Bi-Pb 2 元系共晶物を形成する Bi、Pb が減少するためであり、これにより、Bi-Pb 2 元系共晶物の発生が抑制される。

上述のように、Bi-Pb 2 元系共晶物の発生が抑制されることで、高温下での機械的性質を向上させる。

#### 【0018】

特に、好ましい銅基合金としては、Cu-Sn-Zn-Bi 系、及び Cu-Sn-Zn-Bi-Se 系の銅基合金であり、この銅基合金は、以下に示す成分元素を含有する形態を採用しており、各成分範囲とその理由を具体的に詳述する。

Sn：2.8～6.0 重量%

$\alpha$  相に固溶し、強度、硬さの向上、及び SnO<sub>2</sub> の保護皮膜の形成により、耐磨耗性と耐食性を向上させるために含有する。Sn は実用成分範囲において、含有量を増やすにつれて、切削性を低下する元素である。従って、含有量を抑えつつ、更には耐食性を低下させない範囲で、機械的性質を確保することが必要とな



る。より好ましい範囲として、Snの含有量の影響を受けやすい伸びの特性に注目し、鑄造条件が若干異なっても、最も特性の良い4.0重量%付近の伸びを確実に得られる範囲として、3.5～4.5重量%を見出した。

なお、Cu-Sn-Zn-Bi系の銅基合金の場合は、2.8～6.0重量%とし、Cu-Sn-Zn-Bi-Se系の銅基合金の場合は、2.8～5.0重量%が好ましい。

#### 【0019】

Zn：4.0～12.0重量%

切削性に影響を与えずに、硬さや機械的性質、とりわけ伸びを向上させる元素として有効である。また、Znは溶湯中へのガス吸収によるSn酸化物の発生を抑制し、溶湯の健全性にも有効であるので、この作用を発揮させるために4.0重量%以上の含有が有効である。より実用的には、BiやSeの抑制分を補う観点から5.0重量%以上の含有が望ましい。一方、Znは蒸気圧が高いので、作業環境の確保や、鑄造性を考慮すると、10.0重量%以下の含有が望ましい。経済性も考えると、とりわけ約8.0重量%が最適である。

なお、Cu-Sn-Zn-Bi系の銅基合金の場合は、4.0～12.0重量%とし、Cu-Sn-Zn-Bi-Se系の銅基合金の場合は、5.0～10.0重量%が好ましい。

#### 【0020】

Bi：0.1～3.0重量%

0.1重量%以上の含有が切削性を向上させるために有効である。鑄造の凝固過程で鑄造品に発生するポロシティに入り込み、引け巣等の鑄造欠陥の発生を抑制し、鑄物の健全性を確保するためには、0.6重量%以上含有することが有効である。一方、必要とされる機械的性質を確保するためには、3.0重量%以下とすることが有効であり、とりわけ1.7重量%以下とすることが含有量を抑えつつ、機械的性質を十分確保するために有効である。実用的には、Seの含有と共にBiを1.0～1.7重量%含有することが好ましく、Seの最適含有量も考慮すると、約1.3重量%が最適である。

なお、Cu-Sn-Zn-Bi系の銅基合金の場合は、0.1～3.0重量%

とし、Cu-Sn-Zn-Bi-Se系の銅基合金の場合は、1.0～3.0重量%が好ましい。

#### 【0021】

Se: 0.1～0.35重量%

銅合金中にBi-Se、Zn-Se、Cu-Seの金属間化合物として存在し、Biと同様に切削性や鋳物の健全性の確保に寄与する成分である。従って、Seの含有は、Biの含有量を抑えつつ、機械的性質や鋳物の健全性に有効である。ここで、量産レベルにおける銅基合金の引張り強さ等の機械的特性値は、鋳物の成分値が略同一でも、鋳造条件により約20%の範囲内で変動するものであることが、発明者の経験により判明している。この変動により、引張り強さが最も低い値となった場合でもJISの規格値を満たすには、引張り強さが最高値となる0.2重量%付近の引張り強さを確保する必要があることから、0.35重量%を上限値とした。また、Seは微量の含有でも鋳物の健全性の確保に寄与するが、その作用を確実に得るためには、0.1重量%以上の含有が有効であり、この値を下限値とした。とりわけ約0.2重量%が最適である。

#### 【0022】

Te: 0.01～0.5重量%

Teは、マトリックス中に固溶せず、粒状をなして分散することによって、切削性を向上させる成分である。しかし、Teによる切削性向上効果は0.01重量%未満では発揮されない。また、金属間化合物TePb（融点約917℃）を晶出させ、Bi-Pb2元系共晶物の発生を抑制するためには、0.1重量%以上の含有が好ましいが、0.5重量%を超えての含有は経済性が悪く、含有量に見合うだけの靱性の低下の改善にはならない。これらの点から、Teの含有量を0.01～0.5重量%とし、好ましくは0.1～0.5重量%とした。

#### 【0023】

P: 0.01～0.5重量%

溶湯の脱酸を促進し、健全な鋳物を製作することを目的として、0.01～0.5重量%を含有する。過剰の含有は固相線が低下し偏析を起こしやすい。また、Pは結晶粒を微細化し、機械的性質を向上させる働きがある。脱酸剤としてP

を添加する場合、合金へのP含有量は通常、0.015～0.03重量%であるが、Bi-Pb2元系共晶物（融点約125℃）よりも高融点である金属間化合物Pb<sub>3</sub>P<sub>2</sub>を晶出させ、Bi-Pb2元系共晶物の生成を抑制し、高温下における靱性の低下を改善するためには、0.05～0.1重量%の含有が好ましい。

#### 【0024】

Pb: 0.2重量%以下

不純物レベルでもPbが0.3～0.4重量%含有されるおそれがあるため、Pbを積極的に含有させない不可避不純物の範囲として、0.2重量%以下とした。

#### 【0025】

上記したTe、Pの他、本発明の銅基合金において、Bi-Pb2元系共晶物の発生を抑制することを目的に含有される添加元素は、Te、P、Zr、Ti、Co、In、Ca、B、及びミッシュメタル等からなる群より1種又は2種以上選択することが可能であり、その含有量は0.01～0.5重量%が好ましい。

その他、本発明の銅基合金における不可避不純物元素としては、Fe（0.3重量%以下）、Sb（0.2重量%以下）、Al（0.01重量%以下）、Si（0.01重量%以下）が挙げられる。

#### 【0026】

##### 【実施例】

次に、本発明における銅基合金のうち、添加元素としてPを含有したCu-Sn-Zn-Bi-Se系青銅合金の試験例を含んだ実施例、及び添加元素としてTeを含有したCu-Sn-Zn-Bi-Se系青銅合金の試験例を含んだ実施例を説明する。

Cu-Sn-Zn-Bi-Se系青銅合金をベースに、添加元素として、Pを0.05～0.09重量%含有した青銅鋳物と、Teを0.1～0.21重量%含有した青銅鋳物を用意し、この青銅鋳物に高温シャルピー衝撃試験を行い、その試験結果を説明する。なお、前記青銅鋳物に含まれるPbの含有量は、0.2重量%以下とした。

## 【0027】

シャルピー衝撃試験は、試験片をCO<sub>2</sub>鋳型を用いて鋳込み温度1130℃で鋳造後、切削加工により製作したJIS Z2202に規定の3号試験片とし、試験機にはJIS B7722に規定のシャルピー衝撃試験機（300J）を用いて行った。また、試験にはオイルバスを使用し、試験片を高温オイルにより100℃に昇温後、10分間保持し、オイルバスから取り出した後、5秒以内で、シャルピー衝撃試験を行った。

## 【0028】

表1に、各試験片の化学成分値を示し、表2に、標準サンプル（試料No. 3）の衝撃値を100%として、Pを0.05重量%（試料No. 1）、0.09重量%（試料No. 2）含有した試料の衝撃値（対標準比率）を示す。なお、これら試料No. 1～No. 3のデータをグラフ化したものを図1に示す。

## 【0029】

【表1】

試料		化学成分値（単位：重量%）							
		Cu	Zn	Sn	Bi	Se	Pb	P	Te
本発明	No. 1	86.90	7.42	3.90	1.28	0.15	0.20	0.05	—
本発明	No. 2	86.70	7.74	3.90	1.19	0.15	0.19	0.09	—
比較例	No. 3	86.80	7.66	3.80	1.34	0.16	0.18	0.02	—
本発明	No. 4	86.90	7.72	3.74	1.26	1.26	0.20	0.02	0.10
本発明	No. 5	87.00	7.54	3.87	1.18	0.17	0.19	0.02	0.21
比較例	No. 6	87.00	7.55	3.84	1.23	0.15	0.19	0.02	—

## 【0030】

また、表2に、標準サンプル（試料No. 6）の衝撃値を100%として、Teを0.1重量%（試料No. 4）、0.21重量%（試料No. 5）含有した試料の衝撃値を示す。なお、これら試料No. 4～No. 6のデータをグラフ化したものを図2に示す。

## 【0031】

【表 2】

試料		B i - P b 共晶物 面積比率 (%)	衝撃値 対標準比率 (%)
本発明	No. 1	0.103	126
本発明	No. 2	0.104	273
比較例	No. 3	0.268	100
本発明	No. 4	0.052	175
本発明	No. 5	0.035	248
比較例	No. 6	0.212	100

## 【0032】

図1に示すように、Pを0.05重量%含有すると、衝撃値が標準サンプルに比べて126%向上し、Pを0.09重量%含有すると、衝撃値が標準サンプルに比べて273%向上した。従って、Pの含有に伴って、合金の衝撃値が向上することが判明した。

また、図2に示すように、Teを0.1重量%含有すると、衝撃値が標準サンプルに比べて175%向上し、Teを0.21重量%含有すると、衝撃値が標準サンプルに比べて248%向上した。従って、Pの含有と同様、Teの含有に伴って、合金の衝撃値が向上することが判明した。

高温衝撃試験の結果、標準サンプルと比較すると、Pの含有が平均して200%、Teの含有が平均して212%の衝撃値の向上を示した。

なお、同表、同図に表されているBi-Pb共晶物の面積比率については、後述する。

## 【0033】

さらに、各試験片に、EDX定量分析、及びマッピングを行った。

マッピングとは、特定の元素がどの場所に存在するかを分析するものであり、元素が集中的に存在している部分を黄色で表示するものである。各分析は、シャルピー衝撃試験後の試験片について、その破断面を避けて切断した切断面に対して行なった。新たな標準サンプル（比較例）の金属組織写真（倍率400倍）を図3に示し、図3の金属組織写真における各元素のマッピングを図4に示す。

また、この標準サンプル（比較例）の化学成分値を表3に示し、図3の金属組織写真に表した領域1～3におけるEDX定量分析結果を表4に示す。

【0034】

【表3】

化学成分値（単位：重量％）						
Cu	Zn	Sn	Bi	Se	Pb	Cr
87.0	7.78	3.53	1.27	0.15	0.21	0.005未満

【0035】

【表4】

	化学成分値（単位：重量％）						
	Cu	Zn	Sn	Bi	Se	Pb	Cr
領域1	5.63	2.39	0.50	44.31	0.18	46.98	0.00
領域2	2.84	0.52	0.13	96.50	0.01	0.00	0.00
領域3	3.81	45.66	0.15	0.00	50.27	0.08	0.02

【0036】

図4及び表4から明らかであるように、図4に示す標準サンプルのマッピング結果から、BiとPbは領域1において共存していることが判明し、表4に示すEDX定量分析結果から、BiとPbは領域1において集中してBi-Pb2元系共晶物を作っていることが判明した。

【0037】

次に、Pを0.09重量％含有した試料No. 2の金属組織写真（倍率400倍）を図5に示し、図5の金属組織写真における各元素のマッピングを図6に示す。また、図5の金属組織写真に表した領域1、2におけるEDX定量分析結果を表5に示す。

【0038】

【表 5】

	化学成分値 (単位: 重量%)						
	C u	Z n	S n	B i	S e	P b	P
領域 1	2.69	45.98	0.02	0.00	51.01	0.24	0.06
領域 2	6.28	1.15	0.06	92.34	0.14	0.00	0.03

## 【0039】

図 6 及び表 5 から明らかであるように、図 6 に示すマッピング結果から、P と P b は領域 1 において共存していることが判明し、表 5 に示す E D X 定量分析結果から、P と P b は領域 1 において集中的に P - P b 金属間化合物を作っていることが判明した。

ここで、合金とは、2 種類以上の金属元素が固体状態で溶け合った状態をいう。さらに、金属間化合物とは、合金の中でも 2 つ以上の成分金属が、互いに比較的簡単な原子数の割合で結合してできる化合物のことをいう。

## 【0040】

次に、T e を 0.21 重量% 含有した試料 N o. 5 の金属組織写真 (倍率 400 倍) を図 7 に示し、図 7 の金属組織写真における各元素のマッピングを図 8 に示す。また、図 7 の金属組織写真に表した領域 1 ~ 5 における E D X 定量分析結果を表 6 に示す。

## 【0041】

【表 6】

	化学成分値 (単位: 重量%)						
	C u	Z n	S n	B i	S e	P b	T e
領域 1	3.40	43.72	0.00	4.22	43.97	0.26	4.43
領域 2	19.22	1.70	2.24	76.44	0.40	0.00	0.00
領域 3	43.05	0.27	0.00	10.76	0.38	3.16	42.37
領域 4	24.08	19.75	0.00	2.40	3.56	1.65	48.56
領域 5	5.57	0.67	0.15	4.15	0.12	53.27	36.08

## 【0042】

図8及び表6から明らかであるように、図8に示すマッピング結果から、TeとPbは領域1、3、4、5において共存していることが判明し、表6に示すEDX定量分析結果から、TeとPbは上記領域、とりわけ領域5において集中的にTe-Pb金属間化合物を作っていることが判明した。

#### 【0043】

また、Bi-Pb2元系共晶物の面積比率を測定するため、組織観察写真を取り込み、画像解析ソフトにより解析を行った。

面積比率とは、画像として取り込んだ視野の面積に対して、目的物(Bi-Pb2元系共晶物相)が占める面積の割合をいう。

Bi-Pb2元系共晶物相の特定は、EDX定量分析結果と金属組織写真を比較して行なった。金属組織写真は倍率400倍で撮影し、面積比率は各試料で20視野の平均値を算出した。

標準サンプル(試料No. 3)、P0.05重量%含有した試料No. 1、及びP0.09重量%含有した試料No. 2の面積比率を測定した組織観察写真(画像処理前、及び画像処理後)を図9に示す。なお、添加元素としてPを含有した場合のBi-Pb2元系共晶物の面積比率を測定した結果を表1に示す。

また、標準サンプル(試料No. 6)、Te0.1重量%含有した試料No. 4、及びTe0.21重量%含有した試料No. 5の面積比率を測定した組織観察写真(画像処理前、及び画像処理後)を図10に示す。なお、添加元素としてTeを含有した場合のBi-Pb2元系共晶物の面積比率を測定した結果を表2に示す。

#### 【0044】

表2に示すように、標準サンプル(試料No. 3)のBi-Pb相の面積比率は0.268%であり、Pを含有したときのBi-Pb相の面積比率は、P0.05重量%含有で0.103%、P0.09重量%含有で0.104%であった。なお、これら試料No. 1~No. 3のデータをグラフ化したものを図1に示す。

また、表2に示すように、標準サンプル(試料No. 6)のBi-Pb相面積比率は0.212%であり、Te0.1重量%含有で0.052%、Te0.2



1重量%含有で0.035%であった。なお、これら試料No. 4～No. 6のデータをグラフ化したものを図2に示す。

図1及び図2に示すように、添加元素として、P及びTeを含有することで、Bi-Pb相の面積比率が0.2%以下に抑制されていることが判明した。とりわけBi-Pb 2元系共晶物の発生を0.1%以下に抑制すると、標準サンプル比較で衝撃値が約130%と向上することが判明した。

#### 【0045】

上記した高温衝撃試験、EDX定量分析、マッピング、及びBi-Pb 2元系共晶物の面積比率の測定から、P及びTeを含有することにより、合金組織中にP-Pb金属間化合物、Te-Pb金属間化合物等を作り、Bi-Pb 2元系共晶物の発生を抑制し、さらに、これらの金属間化合物の融点が高いことから、高温の衝撃値が向上したことが判明した。

なお、本発明の銅基合金は、上記した青銅合金に限定されるものではなく、さらに、黄銅系の合金等にも適用可能である。

さらに、上記実施例においては、Te、P等の添加元素を加えることにより、合金組織中におけるBi-Pb 2元系共晶物の発生を抑制するようにしているが、銅基合金の casting 過程において、スクラップ等のリターン材の使用量を減らし、Pbの含有量を不可避不純物としての上限值である0.2重量%よりも更に低く調整することにより抑制してもよい。

#### 【0046】

また、本発明の銅基合金は、バルブ、継手、管、水栓、給水・給湯用品等の水接触製品を加工成形したり、ガス器具、洗濯機、空調機等の電気・機械製品を加工成形したりするのに適している。

その他、本発明の銅基合金を材料として好適な部材・部品は、特に、バルブや水栓等の水接触部品、即ち、ボールバルブ、ボールバルブ中の空用ボール、バタフライバルブ、ゲートバルブ、グローブバルブ、チェックバルブ、給水栓、給湯器や温水洗浄便座等の取付金具、給水管、接続管及び管継手、冷媒管、電気温水器部品（ケーシング、ガスノズル、ポンプ部品、バーナなど）、ストレーナ、水道メータ用部品、水中下水道用部品、排水プラグ、エルボ管、ベローズ、便器用

接続フランジ、スピンドル、ジョイント、ヘッダー、分岐栓、ホースニップル、水栓付属金具、止水栓、給排水配水栓用品、衛生陶器金具、シャワー用ホースの接続金具、ガス器具、ドアやノブ等の建材、家電製品、サヤ管ヘッダー用アダプタ、自動車クーラー部品、釣り具部品、顕微鏡部品、水道メーター部品、計量器部品、鉄道パンタグラフ部品、その他の部材・部品に広く応用することができる。更には、トイレ用品、台所用品、浴室品、洗面所用品、家具部品、居間用品、スプリンクラー用部品、ドア部品、門部品、自動販売機部品、洗濯機部品、空調機部品、ガス溶接機用部品、熱交換器用部品、太陽熱温水器部品、金型及びその部品、ベアリング、歯車、建設機械用部品、鉄道車両用部品、輸送機器用部品、素材、中間品、最終製品及び組立体等にも広く適用できる。

#### 【0047】

##### 【発明の効果】

以上のことから明らかなように、本発明によると、単独若しくは互いに結合した状態のBi、Pbと、合金又は金属間化合物を形成する添加元素を加えることにより、合金組織中にBi-Pb2元系共晶物の発生を抑制することで、高温下における機械的性質、とりわけ靱性の低下を改善することが可能となった。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

試料No. 1～No. 3のシャルピー衝撃試験結果、及びBi-Pb面積比率を示したグラフである。

##### 【図2】

試料No. 4～No. 6のシャルピー衝撃試験結果、及びBi-Pb面積比率を示したグラフである。

##### 【図3】

標準サンプル（比較例）の金属組織写真（倍率400倍）である。

##### 【図4】

図3の金属組織写真における各元素のマッピングである。

##### 【図5】

Pを0.09重量%含有した試料No. 2の金属組織写真（倍率400倍）で

ある。

【図 6】

図 5 の金属組織写真における各元素のマッピングである。

【図 7】

Te を 0.21 重量% 含有した試料 No. 5 の金属組織写真（倍率 400 倍）である。

【図 8】

図 7 の金属組織写真における各元素のマッピングである。

【図 9】

試料 No. 1 ～ No. 3 の面積比率を測定した組織観察写真（画像処理前、及び画像処理後）である。

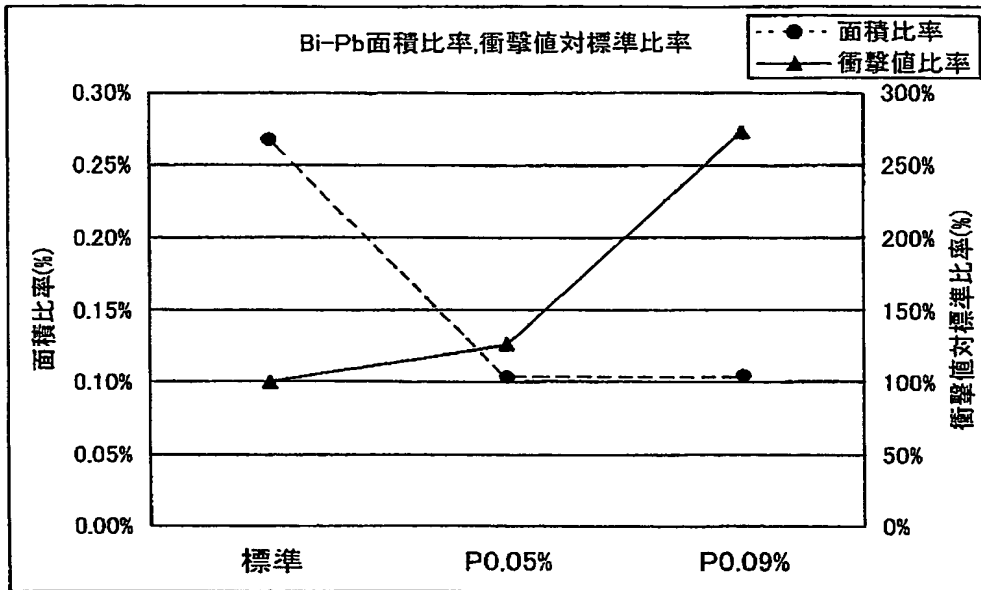
【図 10】

試料 No. 4 ～ No. 6 の面積比率を測定した組織観察写真（画像処理前、及び画像処理後）である。

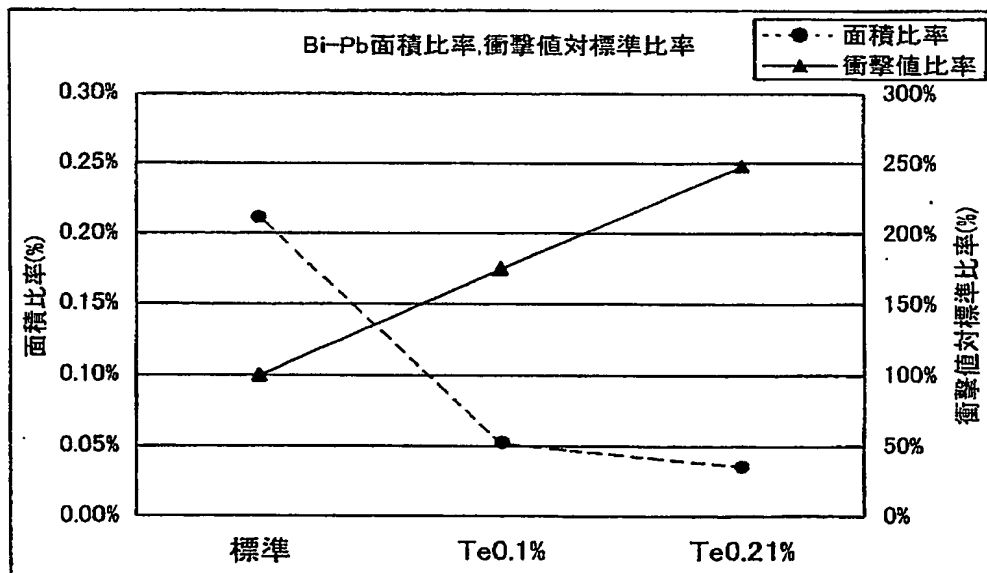
【書類名】

図面

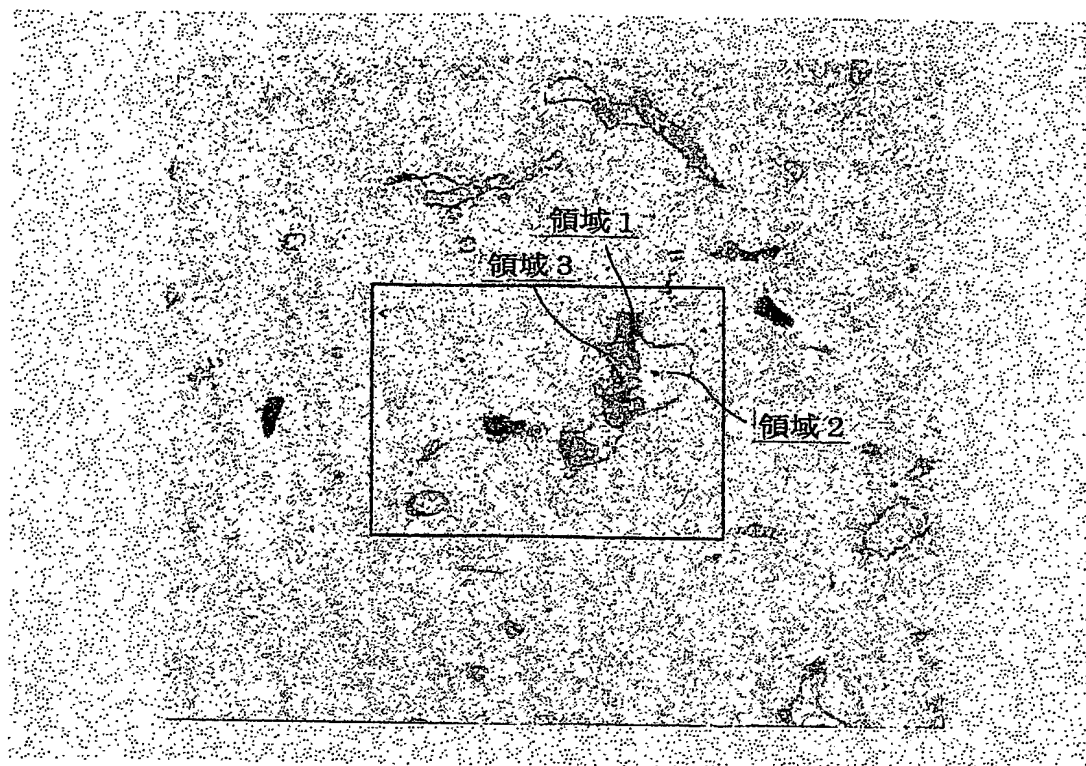
【図1】



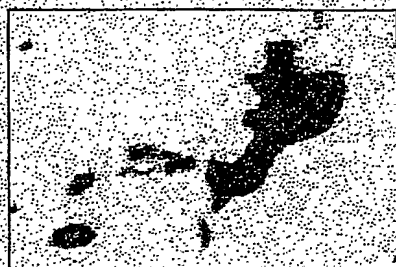
【図2】



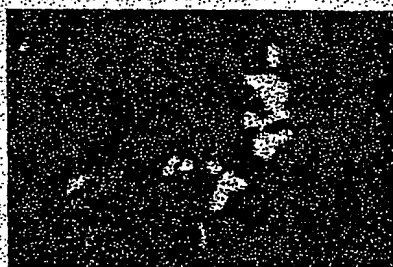
【図 3】



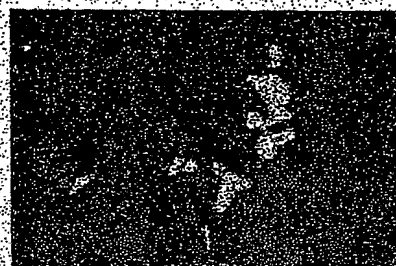
【図 4】



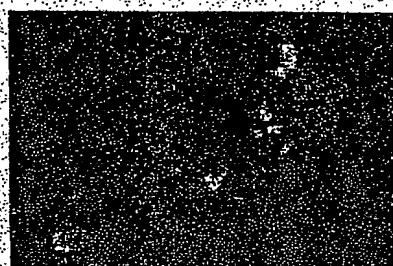
銅 Cu1



亜鉛 Zn1



セレン Se1



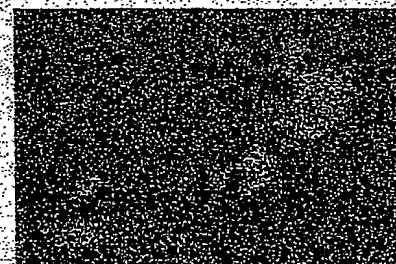
鉛 Pb1



スズ Sn1

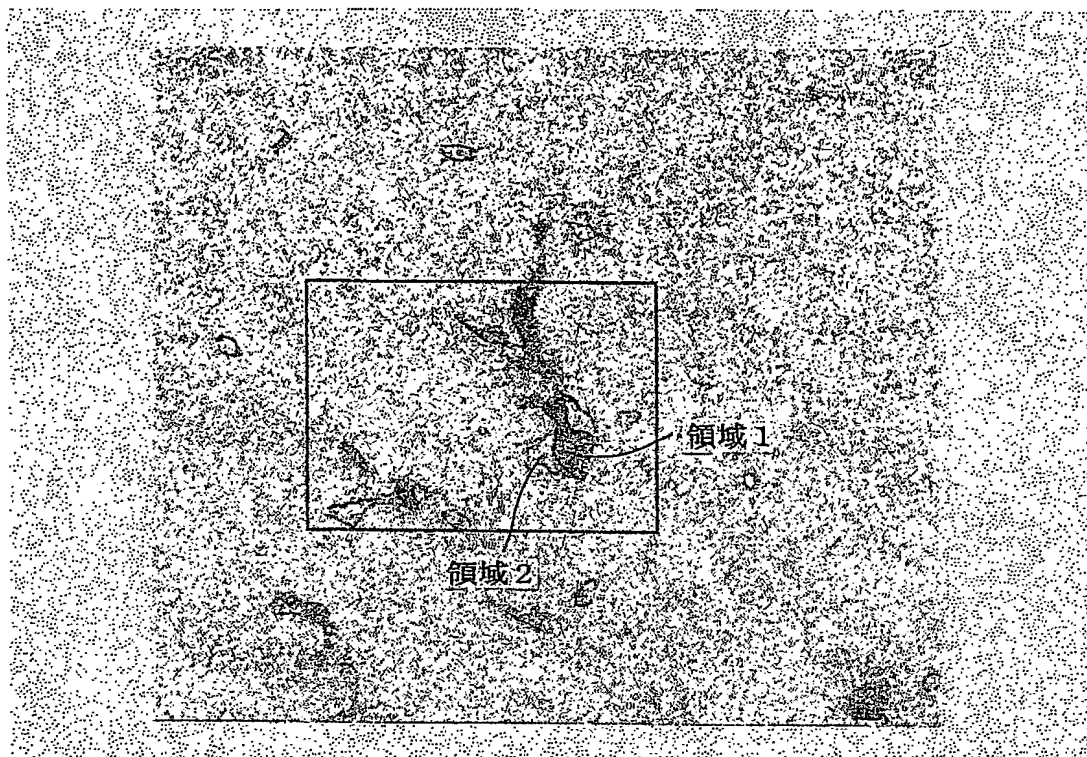


ヒスマス La1

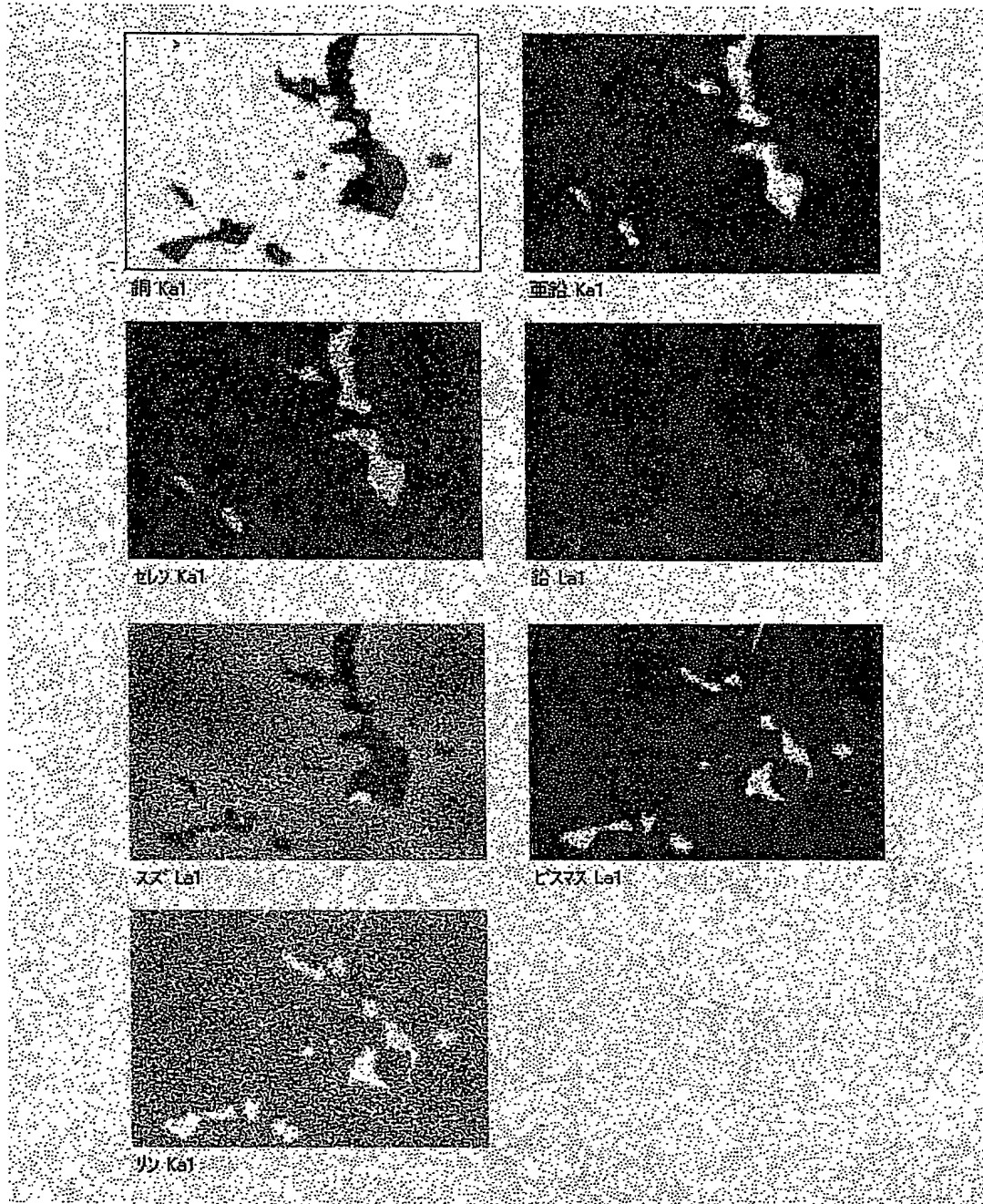


ガドリウム Gd1

【図 5】

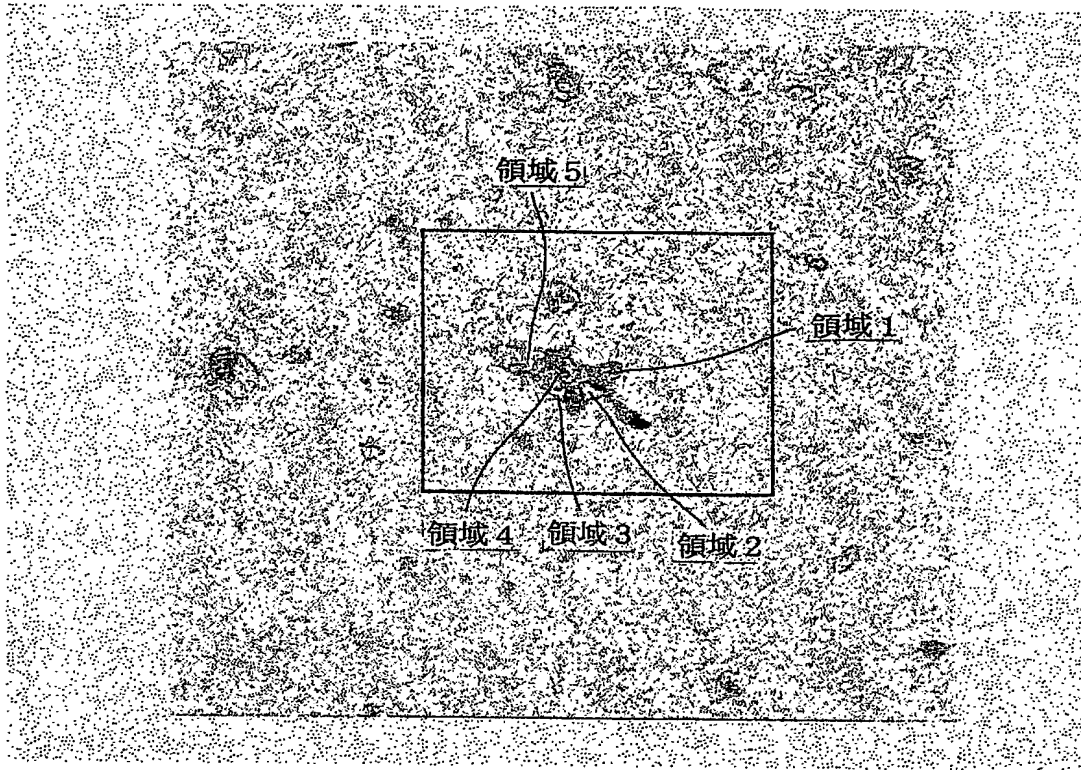


【図 6】

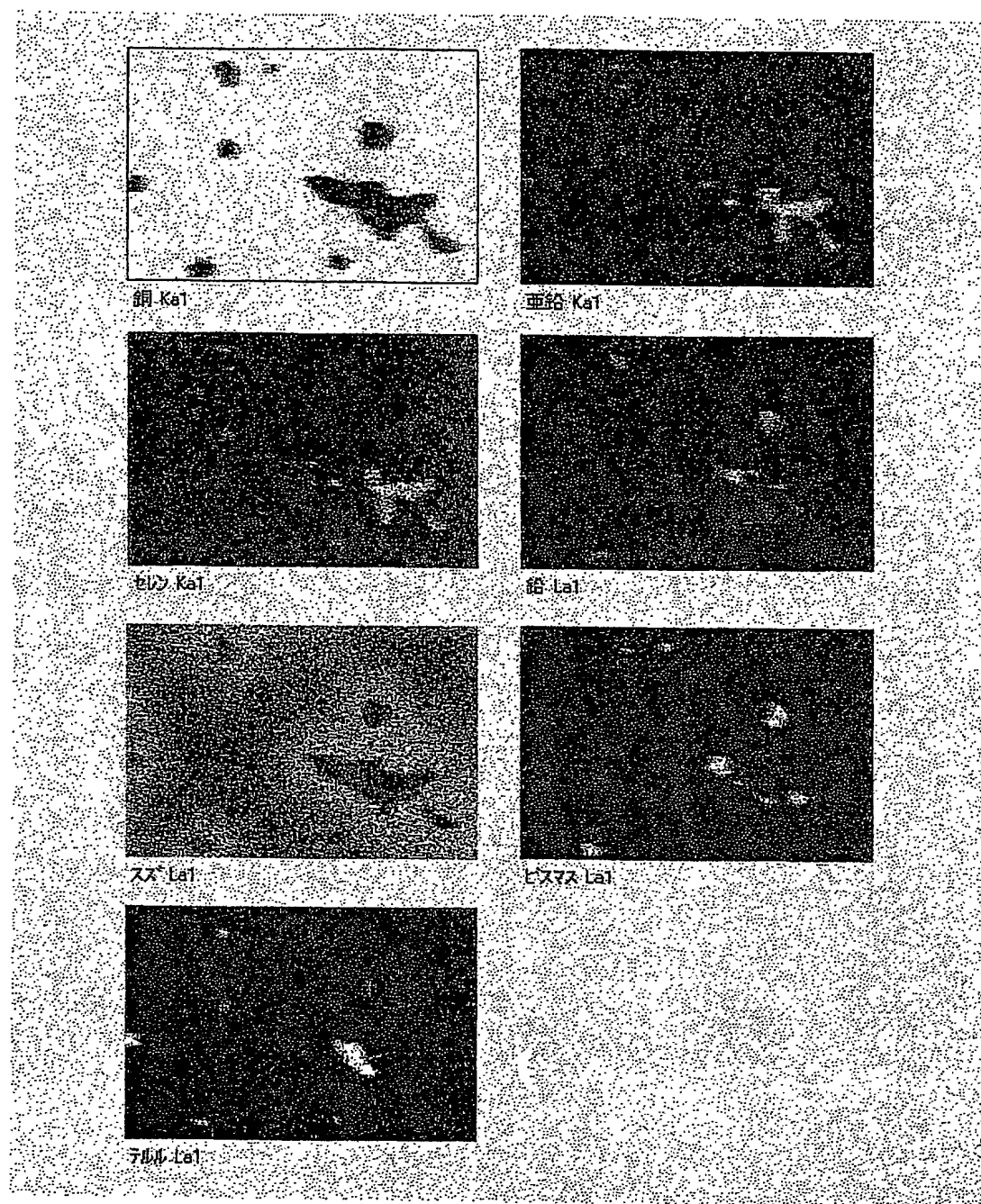




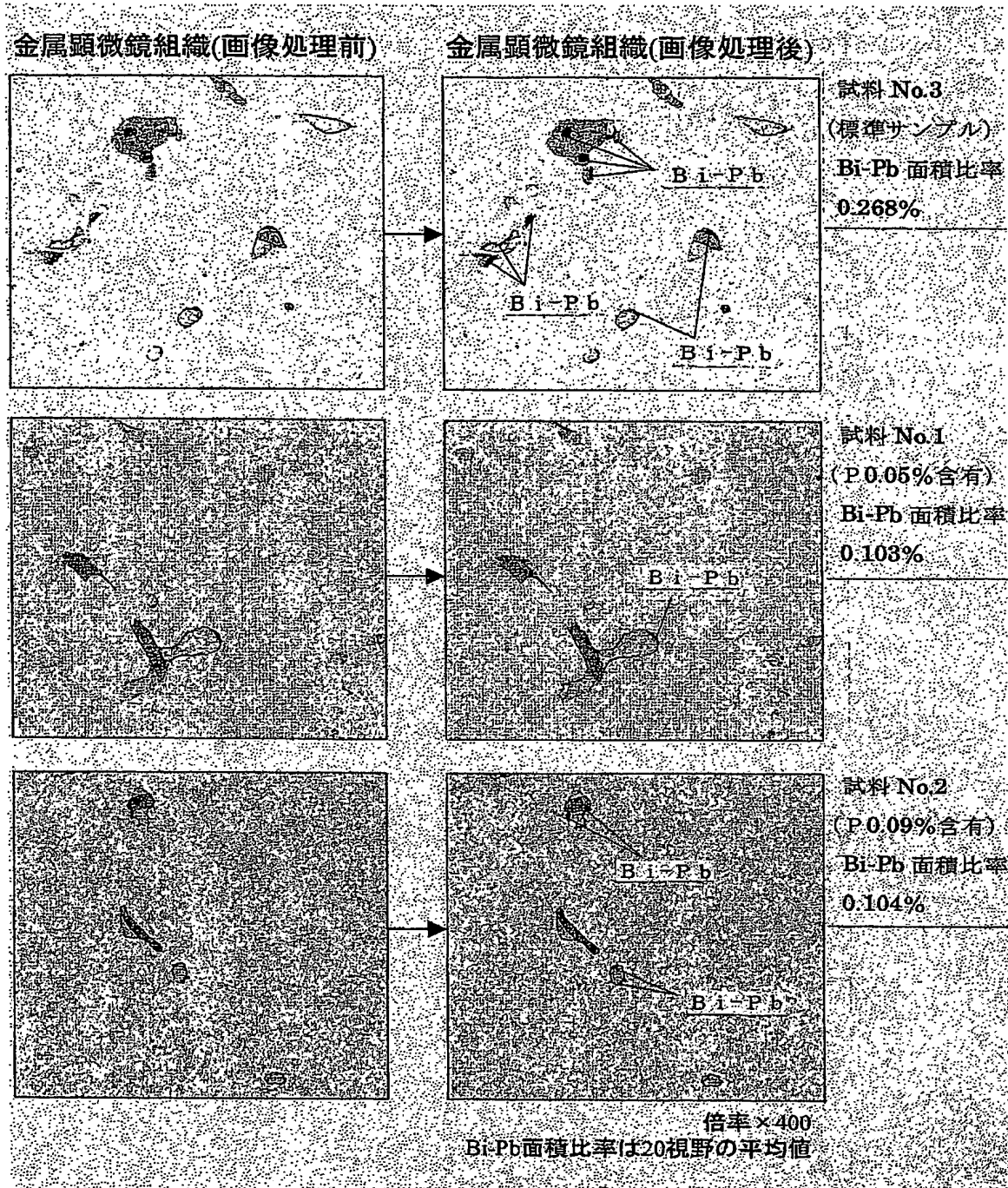
【図 7】



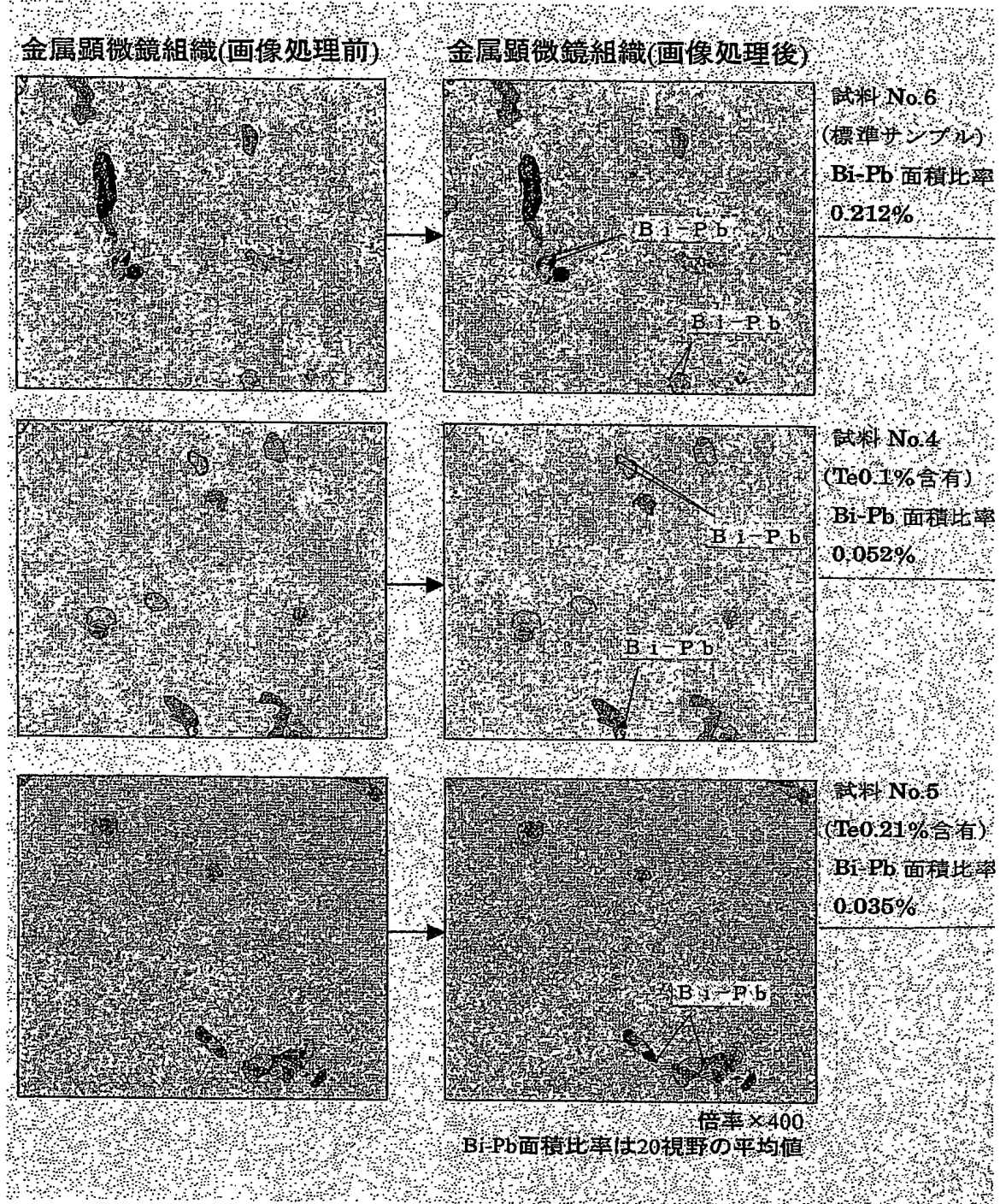
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 合金組織中における Bi-Pb 2 元系共晶物の生成を抑制して、高温下での靱性の低下を改善することにより、機械的性質を更に CAC406 に近づけた Pb レスの銅基合金を提供すること。

【解決手段】 単独若しくは互いに結合した状態の Bi、Pb と、合金又は金属間化合物を形成する添加元素を加えることにより、合金組織中における Bi-Pb 2 元系共晶物の発生を面積比率で 0.2% 以下に抑制するようにした銅基合金である。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-107073
受付番号	50300598361
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成15年 4月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 4月10日
-------	-------------

次頁無

特願 2003-107073

ページ： 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[390002381]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1992年11月10日

名称変更

住所変更

住 所  
氏 名

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目10番1  
株式会社キッツ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**